Aus der Klinik und Poliklinik für Mund- und Zahnkrankheiten der Universität Rostock
(Direktor: Professor Dr. med. et phil. et med. dent. h. c. H. Moral)

Über Schmelzsprünge

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Dr. med. Lajos Göllner
aus Budapest

Carl Hinstorffs Hofbuchdruckerei / Rostock
1927

Referent:
Professor Dr. med. et phil. et med. dent. h. c.
H. Moral

Obwohl Schmelzsprünge in menschlichen Zähnen nicht zu den Seltenheiten gehören und von jedem praktischen Zahnarzt beobachtet werden, findet man weder die Bedeutung noch die Entstehungsursache in einem zahnärztlichen oder anatomischen Lehrbuch beschrieben. Niedergesäß erwähnt als erster in seiner 1920 erschienenen Doktordissertation (Anatomische, bakteriologische, chemische Untersuchungen über die Entstehung der Zahncaries, Archiv für Hygiene 84, H. 4), daß Schmelzsprünge als Ausgangspunkt für die Entstehung der Caries in Betracht kämen. Zur besseren Erkenntnis der Sprünge nahm Niedergesäß Färbungsversuche vor. Da ihm aber die nötigen menschlichen Zähne als Versuchsmaterial nicht zur Verfügung standen, untersuchte er die Sprünge an Zähnen von Rindern und Kälbern. Er beobachtete überraschenderweise, daß selbst der Schmelz von Kälberfeten Sprünge zeigt, woraus er den Schluß zog, daß die Sprünge nicht lediglich mechanischen, traumatischen Ursprungs sind.

In einer von Schwartz 1920 erschienenen Arbeit (Untersuchungen über die Verbreitung, Ursache und Bedeutung der Schmelzsprünge beim Menschen und einigen Säugetieren. D. Monatsschr. f. Zahnkd. 1920, H. 3). beschäftigt sich Schwartz eingehend mit dieser Frage. Auch er macht seine Untersuchungen nicht an den Zähnen lebender Menschen, sondern am Schädel und an extrahierten Zähnen. Die Zähne färbt er, damit die Sprünge besser hervortreten. Durch Druckversuche will er künstlich Sprünge hervorrufen, was ihm z. T. auch gelingt. Schließlich kommt er zum Resultat, daß die

Sprünge nicht nur mechanischen Ursprungs sind, sondern auch die Folge von Eintrocknungsvorgängen.

Im Jahre 1913 erschien eine Arbeit von Pickerill (Zahncaries und Mundsepsis, deutsch von Dr. Edgar Neumann-Wien), in welcher dieser Autor im Zusammenhang mit der Entstehung der Zahncaries auch die Schmelzsprünge erwähnt. Auf einzelne Feststellungen dieses Buches werde ich später zurückkommen.

Seit dem Erscheinen der Arbeit von Bauchwitz über Diffusionsvorgänge in harten Zahnsubstanzen, in welcher er feststellt, daß Kolloide, Kristalloide und Bakterien durch Schmelz und Dentin diffundieren, haben mehrere Autoren eine gegenteilige Ansicht geäußert und die Frage aufgeworfen, ob die Durchlässigkeit des Schmelzes durch die Schmelzrisse beeinflußt wird oder nicht. Kranz, Moeser und Adrion behaupten mit Bestimmtheit, daß die Schmelzsprünge einen Gewebsverlust an Schmelzsubstanz bedeuten. Im Gegensatz dazu mißt Faber in dieser Hinsicht den Schmelzsprüngen keine größere Bedeutung zu, denn nach seiner Auffassung bilden die Schmelzsprünge keinen Gewebsmangel, die Schmelzsubstanz ist an den Stellen in ihrer Kontinuität nicht unterbrochen. Im übrigen ist er der Meinung, daß innerhalb des Schmelzes von der Zeit seiner Entwicklung her, ein Gewebsstreifen vorhanden ist, der, eine Boedecker'sche Lamelle darstellend, ihn in seiner ganzen Dicke durchsetzt. Diese wenig bezw. unverkalkte Substanz hat im Laufe der Zeit an dem in den Mund durchgebrochenen Zahn gewisse Veränderungen durchgemacht. Farbstoffe, Mundflüssigkeiten, Bakterien haben Eingang in dieses bis zur Dentinschmelzgrenze reichende organische Gewebe gefunden und es durchsetzt. Erst dadurch und zunehmend mit dem Grad dieser Veränderung, ist der Eindruck eines wahren Sprunges hervorgerufen worden. So sind dann „Sprünge" entstanden, die sich als mehr oder weniger dunkle Streifen an den Zahnoberflächen zeigen, meist

gut ohne weiteres oder erst bei besonderer Beleuchtung zu erkennen sind. „Sprünge," die erst bei Einwirkung von Farbstoff in Erscheinung treten, dürften im allgemeinen Lamellen sein, die erst durch die künstliche Färbung als „Sprung" bildhaft gemacht worden sind.

Nach Faber sind also die Schmelzsprünge aus der Struktur des Schmelzgewebes zu erklären. Diese Erklärung reicht aber nicht aus, weil dadurch die Frage nicht beantwortet wird, warum diese Sprünge nur an gewissen Zähnen gesehen werden, warum im Munde des einen Menschen mehr als in dem des andern vorhanden sind. Ebenso ist dadurch nicht zu entscheiden, warum große Sprünge, aber auch kleine, häufiger und und hauptsächlich an solchen Stellen sich finden, wo die Höcker oder Schneidekanten der Zähne von Antagonisten mechanisch am meisten dem Druck ausgesetzt sind. Was ist die Ursache dafür, daß die Sprünge in 99 % aller Fälle parallel der Längsachse des Zahnes verlaufen und bestimmte Regelmäßigkeit zeigen? Besteht ein Zusammenhang mit der Caries?

Da Schwartz seine Untersuchungen nur an extrahierten Zähnen, bezw. an Zähnen im Schädel und Faber seine Beobachtungen nur am Präparat unter dem Mikroskop vorgenommen hat, so beabsichtige ich diese Frage von ihrem klinischen Gesichtspunkte aus zu beleuchten, denn vom ärztlichen Standpunkte aus ist es wichtig, daß wir sämtliche am Kranken vorkommenden Veränderungen schon am Lebenden feststellen können.

Es ist notwendig, bei allen Veränderungen an den Zähnen die gesamten Verhältnisse des Mundes, wie Anomalien, Zahnlücken, Erkrankungen des Knochens (z. B. Rachitis), Alter, Geschlecht usw. in Rechnung zu ziehen. Die Untersuchung im Munde des Lebenden bietet insofern Schwierigkeiten, weil bei vollständigen Zahnreihen die approximalen Flächen nicht untersucht werden können, was, da hier der Hauptsitz

der Caries ist, nicht außer Acht gelassen werden darf. Hingegen können wir aus der Anzahl und Qualität der Sprünge an den sichtbaren Seiten Rückschlüsse auf die Sprünge an den approximalen Flächen ziehen. Ich habe nämlich an freistehenden Zähnen die Erfahrung gemacht, daß, wenn ein Zahn an seiner labialen, bezw. buccalen Fläche keine Sprünge aufweist, solche auch an den approximalen Seiten nicht vorhanden sind. Am häufigsten kommen Sprünge an der labialen bezw. buccalen Seite vor, seltener an den approximalen, wie sich aus der Untersuchung lückenhafter Gebisse ergibt.

Im allgemeinen habe ich bei meinen Untersuchungen auf zwei Gesichtspunkte besonders geachtet: einerseits suchte ich nach einem Zusammenhang zwischen den allgemeinen gegebenen Verhältnissen des Mundes und der Entstehung der Sprünge, andererseits zwischen den Erkrankungen der Zähne, in erster Linie der Caries und der Zahl und Qualität der Sprünge. Was den ersten Punkt anbelangt, so habe ich die Anomalien und Lücken des Gebisses betrachtet, hauptsächlich darauf Gewicht legend, ob bei Anwesenheit dieser einzelne Zähne mechanisch überlastet sind oder nicht und, wenn sie überlastet sind, wie diese Ueberlastung sich auf die Quantität und Qualität der Schmelzsprünge auswirkt. Weiterhin habe ich das Vorhandensein des Zahnsteins, außerdem die Hypoplasien und Abnutzungen der Zähne in Betracht gezogen. Desgleichen war ich bestrebt festzustellen, zu welcher der von Pickerill aufgestellten Zahngruppe die untersuchten Zähne gehören. Pickerill unterscheidet nämlich in seinem oben erwähnten Werke von dem Gesichtspunkte der Empfänglichkeit für Caries aus zwei Arten von Zähnen, erstens gelblich aussehende, sprödere, gegen Caries widerstandsfähigere sogenannte negative oder sclerotische Zähne, zweitens solche von weißlichem Schmelz, weichere, gegenüber Caries weniger widerstandsfähige sogenannte malakotische.

Des Ferneren habe ich einen Zusammenhang gesucht zwischen dem Vorkommen der Caries und der Anzahl und Qualität der Sprünge. Dabei habe ich nur die Caries der approximalen und der buccalen Flächen berücksichtigt, weil nur diese in einem eventuellen Zusammenhang mit den Schmelzsprüngen stehen können. Man kann nämlich nach dem Sitz und Ausgangspunkte der Caries nach Black zwei Arten unterscheiden. Die eine, die von Gruben und Fissuren ihren Ausgang nimmt und die zweite, die von den glatten Flächen der Zähne ausgeht. In der letzten Gruppe ist die Caries der approximalen Flächen die häufigste, vielleicht weil die Schmelzsprünge nur an den glatten Flächen der Zähne zu finden sind. Es liegt daher der Gedanke auf der Hand, daß die Häufigkeit der Sprünge im Zusammenhang steht mit der Frequenz der Caries.

An dieser Stelle möchte ich Orbans Mitteilung über Schmelzsprünge erwähnen, welche er anläßlich seiner ausführlichen histologischen Untersuchungen über den Schmelz bekannt gibt und zwar nach Gottlieb's Feststellungen. Nach ihm entstehen die Sprünge im Schmelz, welche bis zum Dentin reichen können, schon während der Entwicklung des Zahnes; aus welchem Grunde und wie, ist ihm nicht bekannt. In diese Sprünge wuchern Zellen des äußeren Schmelzepithels. Diese Feststellung steht in großem Ausmaße im Einklang mit denjenigen Erfahrungen, welche einerseits Niedergesäß an den Zähnen der Kalbsfeten, andererseits Schwartz an in Ovarialcysten gefundenen Zähnen gewonnen hat, daß nämlich an beiden Zahnarten Schmelzsprünge vorkommen.

Die Untersuchung selbst habe ich im Munde wie folgt vorgenommen: Die zu untersuchenden Patienten habe ich auf einen Stuhl neben einen schmalen Tisch sich hinsetzen lassen, an dessen Rand eine für diesen Zweck konstruierte Kopf- und Kinnstütze befestigt war, deren Höhe je nach der Größe des zu untersuchenden

Patienten regulierbar war. Der Kopf des Kranken wurde im Apparat möglichst unbeweglich fixiert. Gegenüber dem Munde des Patienten stellte ich ein horizontal befestigtes, fixierbares und allseitig verstellbares binoculares Mikroskop zur Untersuchung der Zähne auf, welches eine 25fache Vergrößerung zuließ. Zur Beleuchtung des Mundes war eine besonders starke Lichtquelle notwendig. Zu diesem Zwecke gebrauchte ich ein Bogenlicht, welches seine Strahlen durch einen horizontal gelagerten Metallzylinder warf, in welchem eine biconvexe Linse zum Parallelrichten der Strahlen eingebaut war und an dessen dem Munde zu gelegenen Ende ein schmaler Spalt sich befand, der dazu diente, die einzelnen Zähne oder Teile derselben scharf zu beleuchten. Der schmale Lichtkegel ließ eine Beleuchtung in verschiedenem Winkel zur Oberfläche zu. Sowohl die beleuchtende Lampe wie der Ständer des Mikroskops waren derart konstruiert, daß sie in verschiedener Höhe einstellbar und in seitlicher Richtung beweglich waren. Mit dieser Einrichtung habe ich natürlich die buccalen bezw. labialen Flächen, bei den Molaren außerdem auch die lingualen bezw. palatinalen Flächen und die Kauflächen in Augenschein nehmen können. Um auch die linguale Fläche der Schneidezähe zu prüfen, habe ich einen Leuchtstab, der mit einer Trockenbatterie ausgestattet und mit einem Griff versehen war, als Untersuchungslampe und Leuchtquelle gebraucht. Diesen Teil meiner Untersuchungen habe ich mit einer mit einem Griff versehenen Lupe und einem gewöhnlichen Mundspiegel vorgenommen. Selbstverständlich hat dieses Verfahren auch nicht annähernd so klare Bilder geliefert als das oben beschriebene, für die linguale Fläche der Schneidezähne leider nicht anwendbare.

Schwartz behauptet, daß Schmelzsprünge im Munde überhaupt nur an mit Cofferdam separierten, gänzlich trockenen oder gefärbten Zähnen gesehen wer-

den können. Was die Färbungsversuche anbelangt, so habe ich im Munde nach der Methode von Niedergesäß die Schmelzsprünge mit Arg. nitr. und Fuchsin zu färben versucht, bin aber zu keinem Resultate gekommen. Es muß nämlich die im Munde angewandte Farbe zwei sehr wichtigen Anforderungen genügen, denn abgesehen davon, daß der Schmelz überhaupt die Farbe annimmt, müssen die Sprünge dadurch besonders deutlich werden (elektive Färbung), andererseits darf sie auf den ganzen Organismus nicht schädlich wirken, und schließlich soll sie nach dem Versuch zu entfernen sein. Die großen Sprünge sind noch einigermaßen zu färben, hingegen die kleinen, an denen die Färbung wichtiger wäre, konnte ich färberisch nicht darstellen. Ich habe das auch nicht unangenehm empfunden, da ich mit der oben erwähnten Einrichtung selbst an speichelüberzogenen Zähnen die kleinsten Sprünge habe konstatieren können. Tatsache ist, daß bei kleiner Mundöffnung die Molaren der Untersuchung gewisse Schwierigkeiten bieten.

Die approximalen Flächen konnte ich natürlich mit diesen Methoden nur in solchen Fällen beobachten, in welchen Zahnlücken bestanden, oder aber das Gebiß solche Anomalien aufwies, daß einzelne Zähne ganz die Zahnreihe überragten. Ohne Zweifel konnte ich mit diesem Verfahren die Zähne der zu untersuchenden Patienten — wenigstens ihre labialen und buccalen Flächen — miteinander vergleichen. Dagegen hat dieses Verfahren den Nachteil, daß die approximalen Flächen nicht untersucht werden können, was eben am vollständigen Gebiß im Munde ganz und gar unmöglich ist. Als Ersatz habe ich besondere Beobachtungen an den approximalen Flächen solcher Zähne angestellt, die in lückenhaftem Gebisse besser zugänglich waren, worüber ich eine Statistik für sich aufgestellt habe.

Bezüglich der Form der Sprünge habe ich an entsprechenden Zähnen in sämtlichen Gebissen hoch-

gradige Aehnlichkeit und Regelmäßigkeit gefunden. Ganz ausführlich werde ich dies nicht beschreiben, weil Schwartz in seiner Arbeit dasselbe genau gewürdigt und mit diesen Feststellungen auch meine Resultate übereinstimmen. Sofern ich aber Abweichungen fand, werde ich diese ausführlicher bekannt geben.

An den Schneidezähnen fand ich die charakteristische Eigenschaft, daß die Sprünge in 90 % parallel zur Längsachse der Zähne verlaufen. In der Größe zeigen die Sprünge bedeutende Verschiedenheit, ebenso nach der Tiefe, Breite und Farbe. Infolgedessen teile ich vom Standpunkt der Sichtbarkeit der Sprünge diese in drei Gruppen ein: 1. In die erste Gruppe reihe ich diejenigen Sprünge ein, welche von der Schneidekante bis zum Zahnhals ziehen, mit einem Wort in der ganzen Länge des Schmelzes verlaufen, dem bloßen Auge gut sichtbar sind, auch dunkler gefärbt erscheinen als der Schmelz selbst und wahrscheinlich bis zum Dentin reichen. In der Regel sind auf den einzelnen Flächen der Zähne nur 1—2 solche Sprünge vorhanden. Diese Gruppe von Sprüngen fand ich am häufigsten bei erwachsenen Patienten, die das 30. Lebensjahr überschritten hatten. Bei dem Entstehen derselben machen sich scheinbar mechanische Kräfte geltend, insofern als diese am häufigsten an stark abgenutzten Zähnen vorkommen, an denen von der Kaufläche der Schmelz verschwunden ist, und wo dieser röhrenartig das Dentin umfaßt. 2. Solche Sprünge, welche ebenfalls von der Kaufläche bis zum Zahnhals reichen, jedoch mit bloßem Auge nicht gut zu sehen sind und erst bei gut auffallendem Licht von der Seite aus erkennbar werden. Sie sind nicht gefärbt, erreichen scheinbar nicht die Schmelz-Dentingrenze und sind ebenfalls in geringer Anzahl an den einzelnen Zahnflächen vorhanden. 3. In die dritte Gruppe reihe ich diejenigen kleinen Sprünge ein, welche ebenfalls parallel der Längsachse verlaufen, an der Schneidekante beginnen, jedoch nur eine Länge von 1—2 mm haben, den Zahn-

hals nicht erreichen, nur mit stärkerer Vergrößerung gesehen werden, unter dem Mikroskop von hellerer Farbe sind als der umgebende Schmelz, das Dentin nicht erreichen und auf ein und derselben Fläche eines Zahnes in großer Anzahl (10—15 nebeneinander) vorkommen können.

Zwei Arten von Sprüngen werde ich nicht näher beschreiben, da sie nur äußerst selten sind und in der Regel am Schmelz schlecht entwickelter, hypoplastischer Zähne vorkommen. Sie verlaufen senkrecht oder im spitzen Winkel zur Längsachse der Zähne, oder zeigen einen unregelmäßigen Verlauf. Diese Arten von Sprüngen fand ich in zwei Fällen bei älteren Menschen. Die zweite außer Acht gelassene Gruppe, die zwar in großer Anzahl vorkommt, kann deshalb wegbleiben, weil es sich um Sprünge in solchem Schmelz handelt, der cariöses Dentin überzieht. Offenbar handelt es sich hier um eine Folge der Caries.

Was die Eckzähne anlangt, so verlaufen die Sprünge an diesen auch parallel zur Längsachse. Die großen, in die erste Gruppe eingereihten Sprünge, nehmen ihren Ursprung von der Spitze des Eckzahnes und verlaufen in der Mitte der labialen bezw. lingualen Fläche bis zum Zahnhals. Die Sprünge sind im allgemeinen umfangreicher als an den Schneidezähnen. Die Einteilung in drei Gruppen hat auch hier Gültigkeit. Ich möchte hier nur bemerken, daß die Sprünge nach der Meinung von Schwartz am häufigsten an den Eckzähnen vorkommen, doch kann ich ihm da nicht beistimmen, denn nach meinen Untersuchungen ist die am häufigsten vorkommende Stelle der Sprünge die labiale Fläche der Schneidezähne.

An den Prämolaren sowohl im Oberkiefer wie im Unterkiefer beginnen die Sprünge an den Höckern und verlaufen in der Mitte der lingualen bezw. buccalen

Fläche parallel der Längsachse bis zum Zahnhals. Die kleinen Sprünge beginnen an der Kante der Kaufläche ebenfalls in axialer Richtung verlaufend. Die von Schwartz erwähnten, für die Prämolaren angeblich besonders charakteristischen, am buccalen Drittel der Kaufläche beginnenden zur Fissur parallel und später an der approximalen Fläche axial verlaufenden Sprünge, konnte ich überhaupt nicht finden.

An den Molaren beginnen die großen Sprünge ebenfalls an den Höckern und verlaufen in axialer Richtung bis zum Zahnhals. Sehr häufig ist das Vorkommen von kleineren Sprüngen an den buccalen Flächen, welche weder den Zahnhals noch die Kaufläche erreichen, doch axialen Verlauf zeigen. An den Molaren habe ich jene ganz kleinen Sprünge, welche hauptsächlich an den unteren Schneidezähnen so häufig vorkommen und nur mit Vergrößerung sichtbar sind, nicht finden können.

Betrachten wir jetzt die Statistik der Untersuchungen. In erster Reihe möchte ich die Verteilung der Schmelzsprünge nach dem Alter im Folgenden bekannt geben, und zwar auf die Weise, daß die untersuchten Patienten in 4 Kategorien eingeteilt werden, vom 5. bis 15., 15. bis 20., 30. bis 45. Lebensjahr und vom 45. Lebensjahr und darüber. Aus jeder Kategorie nahm ich die gleiche Anzahl von 25 Patienten und habe besonders berücksichtigt, ob die Anzahl und Größe der Sprünge mit dem Alter wechselt. Für diese Statistik habe ich nach Möglichkeit Patienten mit vollständigem Gebiß ausgewählt. Die Sprünge habe ich auf Grund der oben angegebenen Gruppeneinteilung ihrer Größe nach eingeteilt. Leider habe ich von den über 45 jährigen Patienten nicht 25 mit vollständigem Gebiß finden können und deshalb ist die kleine Anzahl der untersuchten Zähne im Vergleich zu den übrigen Gruppen auffallend.

Tabelle I.

Jahrg.	Zahl der unters. Zähne	Gesamtanzahl der Sprünge	%	3. Gruppe	%	2. Gruppe	%	1. Gruppe	%
5—15	650	455	70	352	78,4	68	14	25	5,8
15—30	722	510	70,6	311	60,9	150	29,3	51	10
30—45	687	480	69,8	250	52	152	31,7	78	16,2
45u.mehr	520	363	69,8	102	28,6	115	31,6	143	39,6

Aus dieser Tabelle können wir mit Bestimmtheit die Folgerung ziehen, daß die Größe der Sprünge konstant bleibt.

Auffallend war, daß an den Zähnen mit abgenutzter Kaufläche die Schmelzsprünge sehr häufig waren. Aus diesem Grunde teile ich eine Statistik mit darüber, in welcher Anzahl an verschiedenen Zähnen der 180 Patienten Abrasionen vorkamen und wie die Sprünge sich auf die verschiedenen Zähne verteilen. Ich bemerke dazu, daß ich Zähne mit kleinsten Abnutzungen der Schneidekanten bezw. Kauflächen ebenfalls als abgekaute Zähne betrachtet habe, deshalb ist die große Anzahl dieser auffallend.

Tabelle II.

Zahl der Zähne	Zahl der Sprünge	Prozent	Zahl der Zähne mit Abkauungserscheinungen
1440 Schneidezähne	1275	88	915
720 Eckzähne	523	74	117
2880 Mahlzähne	350	33	350

Diese Tabelle zeigt deutlich, daß die Sprünge und die Abrasion in der Mehrzahl an Schneidezähnen vorkommen, doch ziehe ich nicht daraus den Schluß, als wäre das eine Folge des andern. Am häufigsten finden sich die Sprünge nach den Schneidezähnen an Eckzähnen, am seltensten an Mahlzähnen.

Beim Suchen nach einem Zusammenhang zwischen den Okklusionsanomalien der Zähne einerseits und dem Vorkommen der Sprünge andererseits, habe ich beson-

ders die kleinsten Anomalien der Okklusion und zwar die kleinsten Distorsionen und Retraktionen u. a. m. berücksichtigt, welche hauptsächlich an Frontzähnen in Erscheinung treten und in die erste Gruppe Angle's gehören. Der Grund, der mich veranlaßte, zwischen den Schmelzsprüngen und den Anomalien der Okklusion einen Zusammenhang anzunehmen, entsprang der Tatsache, daß in Gebissen mit falscher Okklusion die einzelnen Zähne nicht gleichmäßig mechanisch belastet werden, mal stärker, mal weniger, sodaß ich eigentlich auch hier die Beobachtung einer mechanischen Einwirkung bei dem Entstehen der Schmelzsprünge gemacht habe.

Tabelle III.

Zahl der untersuchten Zähne	Zahl der Zähne mit Okklusionsanomalien	Zahl der Zähne mit Schmelzsprüngen
1440 Schneidezähne	981	1275
770 Eckzähne	322	523
2880 Mahlzähne	340	350

Diese Tabelle zeigt wieder nur, daß Schmelzsprünge bei Anomalien der Okklusion an den Schneidezähnen besonders häufig vorkommen und ich möchte nochmals betonen, daß ich bei Inbetrachtziehen der Okklusionsanomalien die kleinsten Axendrehungen, Verschiebung nach vorne, nach der Seite und nach hinten berücksichtigt habe.

Von hundert untersuchten Patienten fand ich an den Gebissen von 20 keine Schmelzsprünge, unter diesen hatten 12 vollständige Zahnreihen (es fehlten höchstens je 1 Zahn in 4 Fällen) und normale Okklusion. Nach dem Aussehen und der Farbe einzelner Zähne können dieselben nativ oder sklerotisch (nach Pickerill) genannt werden. Im allgemeinen zeigten die 12 Münder diejenigen typischen, ein wenig gelblichen, gesunden gut entwickelten Zähne, welche man heute bei Kulturvölkern verhältnismäßig sehr selten, doch bei

unkultivierten Völkern (in Europa bei Zigeunern) sehr häufig findet. Außerdem möchte ich noch bemerken, daß diese Gebisse von Caries beinahe ganz verschont waren; mehr als 1—2 zentrale Cavitäten fand ich in keinem Munde. Sehr auffallend war die Erscheinung, daß von den übrigen 8 Fällen das Gebiß überhaupt nicht als vollständig und gesund angesprochen werden konnte, im Gegenteil der Schmelz dieser Zähne zeigte in großer Zahl Hypoplasien usw. Diese Patienten zeigten typisch hypoplastische (Rachitis) Zähne, von denen in 3 Fällen die Rachitis auch an anderen Körperteilen nachweisbar war. In den übrigen drei Fällen bei Kindern von 8, 9, 10 Jahren war wegen des Zahnwechsels das Gebiß lückenhaft.

Gerade deshalb habe ich je 10 solcher Patienten untersucht, in deren Gebiß 0, 2, 4, 6, 8 und mehr als 10 approximale cariöse Höhlen sich fanden und habe die Zahl der vorhandenen Sprünge in Betracht gezogen.

Tabelle IV.

Zahl der approximalen Caries	0	2	4	6	8	10
Zahl der Sprünge bei je 10 Individuen in oberer und unterer Grenze . . .	0	2—10	6—15	8—12	10—20	10—22

Das Resultat ist auffallend, je größer die Zahl der approximalen cariösen Höhlen, um so größer auch die Zahl der Sprünge. Natürlich nimmt das nicht bis zur Unendlichkeit zu, und deshalb wächst auch nicht die Zahl der Sprünge in gleichem Verhältnis. Es ist eine allgemein bekannte Erscheinung, daß nach Extraktion eines Zahnes die sich erst entwickelnde, noch im Anfangsstadium befindliche Caries des Nachbarzahnes, die sich vorläufig nur auf den Schmelz beschränkt, zum Stillstand gelangt. An diesen Stellen ist eine beginnende Caries sehr gut zu beobachten, und wo ich eine solche fand, waren merkwürdigerweise ein größerer bezw. ein

bis zwei kleinere Schmelzsprünge zu entdecken. Ich verweise hier auf die Tabelle, in der ich die Untersuchungsergebnisse lückenhafter Gebisse von 50 Patienten aufgeführt habe (Tabelle V).

Tabelle V.

Zahl der untersuchten approximalen Flächen	Zahl der an diesen Flächen gefundenen cariösen Stellen	Zahl der an diesen Flächen gefundenen Schmelzsprünge
189	113	98

Auffallend ist vielleicht die große Zahl von Cariesfällen, was aber damit zu erklären ist, daß ich die kleinsten bräunlichen Verfärbungen des Schmelzes, wo die spitze Sonde auf kleine und kleinste Rauhigkeiten stieß, als Caries angesehen habe (Cariesmarke). Wenn mit der Extraktion des Nachbarn die beginnende Caries sistiert, ist damit nicht gesagt, daß die Sprünge als Boden der Caries keine Rolle spielten. Es zeigt vielmehr, daß die Krankheitserreger auf ungünstige Verhältnisse gestoßen sind, und ihr schädliches Wirken nicht mehr voll entfalten können. Damit will ich nicht unbedingt behaupten, daß dort, wo keine Sprünge vorhanden sind, es auch keine Caries gäbe und umgekehrt, daß Caries nur dort vorkäme, wo Schmelzsprünge sind. Doch könnte man in dieser Richtung auf alle Fälle experimentelle Untersuchungen anstellen.

Es sind die zuletzt Genannten alles Patienten über 30 Jahre. Ich halte es für interessant mitzuteilen, daß unter den 180 Untersuchten 88 ältere Patienten (über 35 Jahre) sich fanden, deren Gebisse bei wohlerhaltener Zahnreihe und normaler Okklusion als nativ bezw. sklerotisch bezeichnet werden können. Bei all diesen war Abrasion in ausgedehntem Maße vorhanden, sodaß bei 3 Patienten der Schmelz an der Kaufläche der Zähne gänzlich fehlte. Nach meiner Beobachtung sind

demzufolge die Schmelzsprünge in ziemlich großer Anzahl und Ausdehnung zu beobachten.

Zwei Drittel der untersuchten Patienten waren Frauen und ein Drittel Männer. Daß die Neigung zu Schmelzsprüngen bei einem Geschlecht größer wäre als bei dem andern, war nicht festzustellen. Doch wenn wir berücksichtigen, daß unter 20 schmelzsprungfreien Patienten nur die Hälfte Frauen waren, so geht daraus hervor, daß die Frauen mehr Schmelzsprünge aufweisen als die Männer, denn das genannte Patientenmaterial wies ja ein Verhältnis der Männer von $^1/_3$ der Frauen auf.

Einen Zusammenhang zwischen Caries und Schmelzsprüngen kann man sich auf die Weise denken, daß eventuell aus der Anzahl der Schmelzsprünge ein Schluß auf die mehr oder weniger große Disposition zu Caries gezogen werden könnte. Es ist einleuchtend, daß Schmelzsprünge identisch mit dem Mangel oder vollständigem Fehlen des Schmelzpanzers sind und den Zahn gegen Krankheitsursachen weniger widerstandsfähig machen. Da die Sprünge an den glatten Zahnflächen zu finden sind, kommt infolgedessen lediglich die Caries der approximalen bezw. der glatten Flächen als eventuelle Folge des Schmelzsprunges in Betracht. Das Resultat meiner Untersuchungen über die Bedeutung der Schmelzsprünge ist Folgendes: Die Schmelzsprünge sind als Entwicklungsstörungen aufzufassen und sind hiermit congenitaler Natur. Beweisen läßt sich das durch die Feststellung von Schwartz, der in Ovarialzysten mit Schmelzsprüngen behaftete Zähne fand und durch die Untersuchungen Gottliebs, der dieselben Merkmale an noch im Entwicklungsstadium stehenden Zähnen beobachtete. Weiterhin wird die Tatsache bewiesen durch meine Feststellungen, daß eben durchgebrochene Zähne, die weder in Okklusionsstellung stehen noch eine Kaufunktion ausüben, also keiner mechanischen Einwirkung unterstehen, ebenfalls Schmelzsprünge aufweisen. Allerdings muß zugegeben werden,

daß bei zunehmendem Alter die Zähne (s. Tabelle I) spröder werden und infolgedessen durch mechanische Einflüsse die Sprünge sich verlängern.

Diese Erscheinungen lassen sich am besten konstatieren an Zähnen lückenhafter Gebisse, an abgekauten Zähnen, an durch Okklusionsanomalien stärker belasteten Zähnen, bei denen die mechanische Einwirkung eine intensivere ist. Es wäre interessant, bei denselben Zähnen zu kontrollieren, in welchen Zeitabschnitten eine Vergrößerung der Sprünge eintritt.

Bei einem gewissen Umfang der Sprünge lassen sich dieselben durch Farbeinwirkung hervorheben, was besonders sichtbar bei Raucherzähnen ist, wo infolge des Eindringens von Rauch in die Sprünge die Zahnsubstanz pigmentiert wird. Durch die Sprünge wird die Widerstandsfähigkeit des Schmelzes herabgesetzt und dadurch die Resistenz des Zahnes gegen Caries vermindert.

Zusammenfassend möchte ich feststellen:

1. Die Schmelzsprünge sind congenitale Erscheinungen.
2. Die Größe der Sprünge nimmt mit dem Alter zu.
3. Die mechanische Wirkung des Kauaktes spielt eine Rolle bei der Vergrößerung der Schmelzsprünge.
4. Mit zunehmendem Alter verfärben sich die Sprünge.
5. Die Widerstandsfähigkeit des Schmelzes wird durch die Sprünge herabgesetzt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Moral für die Ueberlassung des Themas, sowie für die gütigen Anregungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Herrn Dr. Coblentz und Herrn cand. med. König bin ich für Redigierung des Textes zu Dank verpflichtet.

Literatur.

W. Adrion: Schmelzsprünge und Diffusionsvorgänge in harten Zahnsubstanzen. Zahnärztliche Rundschau 1922, Nr. 4.

W. Adrion: Experimentelle Untersuchungen über Diffusionsvorgänge in den harten Zahnsubstanzen. D. Monatsschr. f. Zahnheilkunde 1921, H. 21.

M. Bauchwitz: Ueber Diffusionsvorgänge in den harten Zahnsubstanzen. Zahnärztl. Rundschau 1921, Nr. 41, 42.

M. Bauchwitz und Heimann: Weitere Untersuchungen über das Durchlässigkeitsvermögen der harten Zahnsubstanzen. Zahnärztl. Rundschau 1926, Nr. 2.

Black: Konservierende Zahnheilkunde. Deutsch von Pichler, Berlin 1914.

F. Faber: Zur Frage der Diffusionsvorgänge in den harten Zahnsubstanzen. Zahn. Rund. Nr. 3, 4. 1924.

Hermann: Ueber Diffusionsvorgänge in harten Zahnsubstanzen. Zahnärztl. Rundschau 1922, Nr. 8.

P. Kranz: Ueber Diffusionsvorgänge in harten Zahnsubstanzen. Zahnärztl. Rundschau 1921, Nr. 51.

Niedergesäß: Anatomische, bakteriologische und chemische Untersuchungen über die Entstehung der Zahncaries. Arch. f. Hygiene, Bd. 84, 1920, H. 4—5.

E. Morser: Ueber Diffusionsvorgänge in den harten Zahnsubstanzen. Zahnärztl. Rundschau 1922, Nr. 2.

Orbàn: Beiträge zur Kenntnis der Schmelzlamellen. Korrespondenzbl. f. Zahnärzte 1925, II. 2.

Pickerill: Verhütung von Zahncaries und Mundsepsis. Deutsch von Neumann, Berlin 1913.

Szabò: Gyokorlati Fogàszat. Budapest 1914.

Lebenslauf.

Ich, Dr. med. Lajos Göllner, ungarischer Staatsangehöriger, wurde geboren am 24. September 1898 als Sohn des verstorbenen Dr. med. Aladár Göllner zu Budapest. 1916 bestand ich am Gymnasium zu Budapest die Reifeprüfung und machte den Feldzug 1916—1918 als königl. honvéd Artillerie-Leutnant d. R. mit. Nach Friedensschluß studierte ich Medizin an der königl. ungarischen Pázmány Péter Universität Budapest, machte mein Staatsexamen 1922 und promovierte zur gleichen Zeit. Nach Ablegung des praktischen Jahres erwarb ich mir meine zahnärztliche Spezialausbildung als Volontärassistent an der Budapester stomatologischen Klinik. Ich war daselbst seit 1924 als etatsmäßiger Assistent angestellt. Seit 1. April ds. Js. bin ich Assistent an der Universitäts-Zahnklinik in Rostock, auf Grund des von der Mecklenburgischen Regierung genehmigten Austausches.